

**Perfectionnements aux turbines à gaz.**

M. GEORGES BOLSEZIAN résidant en France (Seine).

(Brevet principal pris le 11 janvier 1946.)

**Demandée le 25 septembre 1946, à 16<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>, à Paris.**

**Délivrée le 5 novembre 1952. — Publiée le 28 janvier 1953.**

*(Certificat d'addition dont la délivrance a été ajournée en exécution de l'article 11, § 7, de la loi du 5 juillet 1844 modifiée par la loi du 7 avril 1902.)*

1<sup>re</sup> addition n° 56.147.

La présente addition a pour objet des perfectionnements au brevet principal déposé le 11 janvier 1946, qui comportait des ailettes creuses en matière céramique ou similaire, comme les matières métallo-céramiques, qui travaillaient à la compression, et aussi des ailettes creuses en métal ou en alliages qu'il serait avantageux de faire travailler à la compression. Les aciers ou alliages ne présentent d'avantages de ce point de vue que s'ils sont des fontes ou des pièces de fonderie qui ont aux hautes températures une résistance à la compression qui est plus grande que leur résistance à la traction.

La présente addition comporte, entre autres, les caractéristiques suivantes, prises ensemble ou séparément :

1° L'ailette creuse en matière céramique, qui a un organe central en métal ou alliages à haute résistance qui absorbe la compression de la matière céramique, comporte, sur sa face intérieure, une couche d'une matière réfractaire ductile ou déformable, comme, par exemple, un émail, une couche d'amiante, une résine ou caoutchouc synthétique, ou toute autre matière isolante qui s'adapte aux variations de dimension de l'ailette sous l'effet de la chaleur; et de l'air de refroidissement parcourt l'espace situé entre l'organe central en métal et cette couche isolante;

2° Le support central en métal a un profil approprié à large surface sur laquelle s'appuie l'ailette en matière céramique avec interposition d'une matière déformable, par exemple une couche d'amiante, une feuille de cuivre, une poudre réfractaire, etc., de manière à éviter les concentrations de tension sur la matière céramique;

3° Le support central profilé en métal sur lequel s'appuie l'ailette a un étroit canal longitudinal qui

s'étend sur la plus grande partie de la largeur de la section, et de l'air de refroidissement parcourt le canal;

4° Le support central profilé est en deux pièces, fabriquées séparément, et assemblées par soudure, de manière à former un étroit canal longitudinal à leur centre et qui forme une large surface de refroidissement;

5° L'ailette creuse en matière céramique est formée par plusieurs ailettes plus courtes enfilées sur le support en métal pour former l'ailette entière. Ainsi, la matière céramique résiste mieux aux vibrations, et il est possible de former sur le support une ailette longue dont l'angle d'entrée varie;

6° L'ailette en matière céramique est formée par deux pièces profilées, dont la première forme l'intrados de l'ailette, et la deuxième forme l'extrados; ces pièces étant fixées dans des gorges ou logements appropriés ménagés dans le pied du support métallique et dans l'appui de l'extrémité supérieure du support;

7° La combinaison d'une ailette en métal ou alliage obtenue par fusion comme une pièce de fonderie, avec une fixation radiale extérieure sur un support central et un travail à la compression.

D'autres caractéristiques résulteront de la description des fig. 1 à 9 données à titre d'exemple non limitatif.

Sur la fig. 1, on a une ailette 1 en matière céramique et un support central métallique 2 qui peut être cylindrique, légèrement conique, ou avoir un profil quelconque, par exemple un profil d'ailette, comme on le voit sur la fig. 4. La surface intérieure de l'ailette est couverte par une légère couche isolante 3, collée ou non sur l'ailette, mais y adhérant, de manière à l'isoler et à laisser libre le passage

pour l'air de refroidissement du support 2. La couche isolante peut être en toute matière appropriée, comme un émail, de l'amiante, des résines synthétiques, etc., qui ne soient pas détériorés par les dilatations ou contractions de l'ailette. L'air de refroidissement traverse l'orifice 4 sur la jante 13, parcourt l'espace entre 2 et 3, refroidit le support 2 qui doit résister à des tensions élevées, et s'échappe par des rainures 5 sur le support extérieur. L'ailette s'appuie sur ce support avec interposition d'une feuille d'amiante ou de cuivre 8. Ainsi, la matière céramique n'est pas soumise à des tensions thermiques sur ses deux faces, et le support 2 est convenablement refroidi.

Dans le but d'éviter les tensions thermiques sur la matière céramique, celle-ci peut aussi être composée de deux matières céramiques ayant des coefficients de dilatation différents, et stratifiées graduellement, avant frittage, de manière que la couche extérieure plus chaude ait un coefficient de dilatation plus petit, et la matière intérieure plus froide un coefficient plus grand. À titre d'exemple non limitatif, l'oxyde de zirconium à l'extérieur et l'oxyde d'aluminium à l'intérieur.

L'ailette 1 est immobilisée tangentiellement sur le rotor au moyen de deux cales 9 ayant une base rectangulaire fixée dans des rainures axiales sur la jante 13 et une partie profilée 30-31 (fig. 3) épousant le contour du pied 10 de l'ailette avec interposition de feuilles 6 d'amiante, de cuivre ou autre matière malléable. Un anneau 7, placé dans une gorge de la jante, est poussé sur 6 par la force centrifuge et empêche l'air de s'échapper.

Sur la fig. 2, l'ailette 16 s'appuie sur le support 11-12 en métal, avec interposition d'une matière isolante déformable ou malléable 17, comme l'amiante, un émail mou, des résines, de la poudre de matières réfractaires, etc., pour empêcher les concentrations de tension. Le support 11-12 peut être en une seule pièce, préférablement avec un profil d'ailette, avec un canal central 14 étroit mais étendu, de manière à avoir une grande surface de refroidissement, comme on le voit en section sur la fig. 6.

Pour faciliter l'usinage d'une telle pièce, ce support est fait, d'après l'invention, en deux pièces profilées 11 et 12 qui sont soudées sur tout leur contour en 15 (fig. 6), de manière à former un canal étroit et étendu 14. Le support 11-12 est fixé sur la jante 13 par un dispositif à arêtes ou autrement et l'air de refroidissement arrivant par l'orifice 4 parcourt le canal 14 et refroidit le support.

Le support 11-12 s'amincit vers le haut, tandis que l'ailette en matière céramique a une épaisseur de parois qui demeure constante ou augmente vers le haut. La butée 18 est soudée en 19 ou rivée sur le support 11-12, et peut éventuellement com-

porter une bande de liaison d'ailettes 20 contre les vibrations. L'ailette 16 est immobilisée en bas dans des gorges ou logements 21 ménagés dans le talon du support, et en haut par un logement dans la butée 18. Les arêtes de la partie se trouvant dans la gorge 21 sont arrondies en 24 (fig. 6), pour empêcher qu'elles cassent.

Une caractéristique importante de l'invention réside en ce que l'ailette en matière céramique est formée de plusieurs ailettes plus courtes 16, 16', 16'', etc., qui sont enfilées sur le support. Ainsi, les vibrations du support métallique ne peuvent pas fléchir et casser les ailettes courtes. En outre, pour avoir des ailettes ayant des angles d'entrée variables, il est plus facile de placer sur le support des ailettes courtes. L'interposition de la matière malléable en 17 crée, en outre, un frottement qui amortit les vibrations.

Sur la fig. 7, on a un dispositif semblable, mais dans lequel l'ailette en matière céramique est formée par deux pièces, l'une 22 formant l'intrados, et l'autre 23 formant l'extrados, séparées en 28. Elles sont immobilisées comme sur la fig. 2 dans des gorges 21 et dans la pièce 18. Ce dispositif a l'avantage d'être moins sensible aux variations brusques de température et aux chocs thermiques.

Sur la fig. 8, on a encore un dispositif semblable à celui de la fig. 7, mais dans lequel l'arête de sortie 25 est en métal, pour permettre d'avoir des arêtes très minces. Le canal de refroidissement arrive en 29 dans l'arête pour la refroidir.

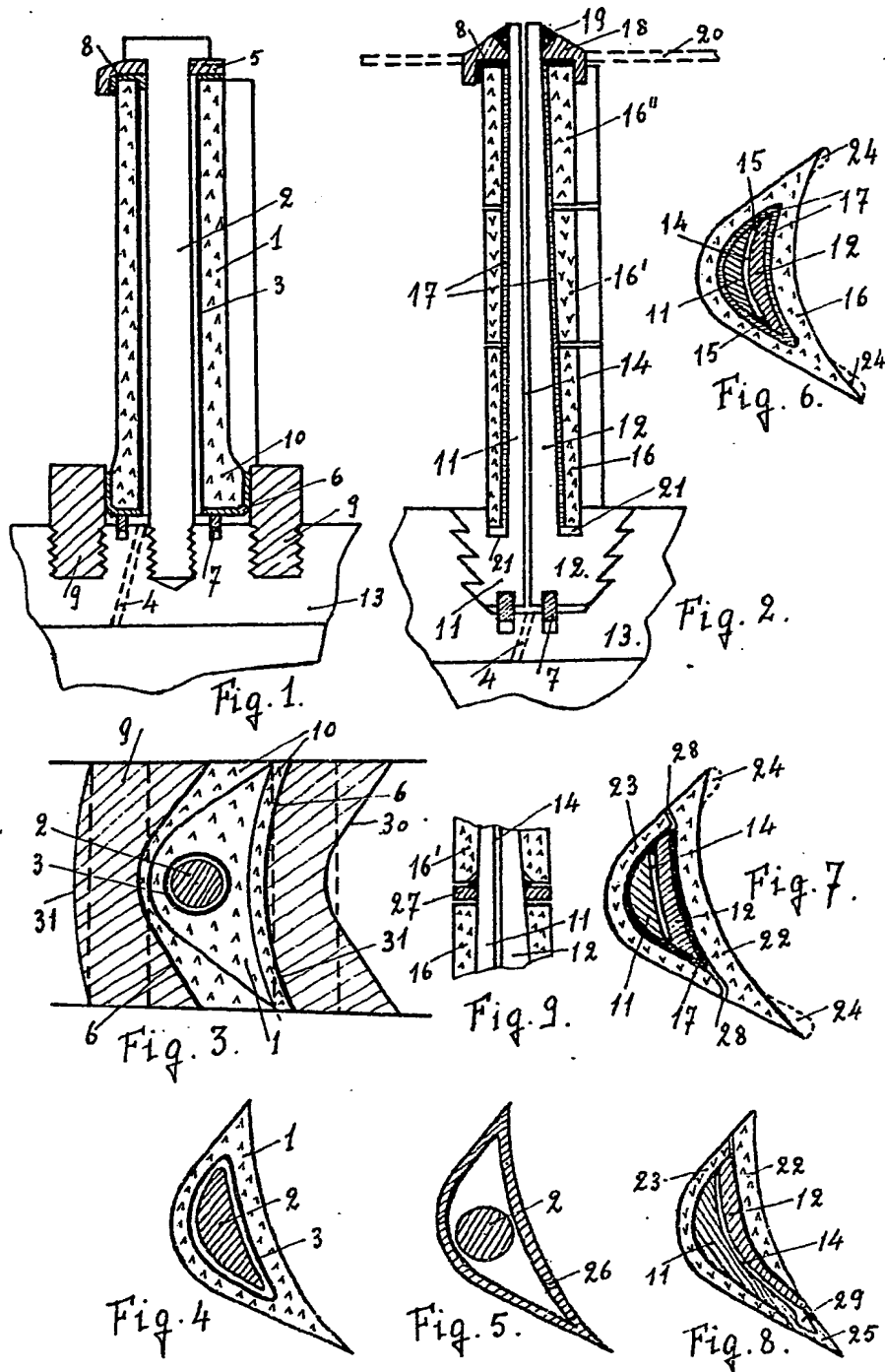
Sur la fig. 9, on a un dispositif semblable à celui de la fig. 2, mais dans lequel les ailettes courtes 16, 16', 16'', etc., au lieu de s'appuyer les unes sur les autres, s'appuient sur des butées 27 soudées sur le support 11-12. Ce dispositif permet d'avoir des ailettes plus longues, parce que la partie supérieure du support est soulagée de la poussée centrifuge d'une partie de la matière céramique.

Sur la fig. 5, on a un dispositif de même genre que celui de la fig. 1, mais dans lequel, au lieu d'une ailette en matière céramique, on a une ailette en métal ou alliage fondu, obtenu comme une pièce creuse de fonderie 26, travaillant à la compression et ayant une résistance à la compression plus grande qu'à la traction.

#### RÉSUMÉ.

La présente addition est caractérisée par des ailettes en matière céramique ou similaire ayant des formes avantageuses pour résister aux différentes sollicitations thermiques et mécaniques, et par des dispositifs pour permettre un refroidissement efficace des supports métalliques des ailettes travaillant à la compression.

GEORGES BOLSEZIAN.



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**